

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-265707

(43)Date of publication of application : 28.09.1999

(51)Int.Cl.

H01M 4/02

H01M 4/04

(21)Application number : 10-087920

(71)Applicant : MITSUBISHI CABLE IND LTD

(22)Date of filing : 16.03.1998

(72)Inventor : TANNO SHOGO

(54) ELECTRODE FOR BATTERY AND MANUFACTURE OF ELECTRODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an excessive pressure from being applied to current collectors when they are coated with electrode materials by drifting the coated positions of the electrode materials coated on back faces against the coated positions of the electrode materials coated on the surfaces of the current collectors in the longitudinal direction of a belt-like shape.

SOLUTION: The coated positions of electrode materials 2b, 3b on back faces are drifted slightly (about 3-4 mm) to the winding end side against the coated positions of the electrode materials 2b, 3b on the surfaces of current collectors 2a, 3a. A positive electrode 2 and a negative electrode 3 coated with the electrode materials 2b, 3b on the surfaces and back faces of the current collectors 2a, 3a by an electrode material coating device compress the electrode materials 2b, 3b with the surfaces and back faces pinched and pressed by rollers. When the build-up sections A of the electrode materials 2b, 3b are pressed, the pressure is released to the uncoated sections of the electrode materials 2b, 3b on the opposite side, no excessive pressure is applied to the current collectors 2a, 3a, and the current collectors 2a, 3a can be prevented from being wrinkled or distorted.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-265707

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 M 4/02
4/04

識別記号

F I

H 0 1 M 4/02
4/04

B
A

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-87920

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月16日

(71) 出願人 000003263

三菱電線工業株式会社
兵庫県尼崎市東向島西之町 8 番地

(72) 発明者 丹野 昌吾

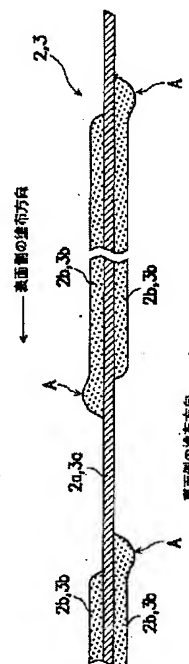
兵庫県伊丹市池尻 4 丁目 3 番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内

(54) 【発明の名称】 電池の電極及びこの電極の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 電極材料 2 b, 3 b をプレスする際に、これらの電極材料 2 b, 3 b の塗布の終端部に形成される盛り上がり部 A によって集電体 2 a, 3 a に過大に圧力が加わるのを防止することができる電池の電極及びこの電極の製造方法を提供する。

【解決手段】 正極電極 2 と負極電極 3 の集電体 2 a, 3 a の表裏面に塗布される電極材料 2 b, 3 b の塗布位置をずらす。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 帯状の集電体の両面にそれぞれ所定の長さだけ電極材料を塗布した電池の電極において、集電体の表面に塗布した電極材料に対して、裏面に塗布した電極材料の塗布位置が帯状の長手方向にずれていることを特徴とする電池の電極。

【請求項 2】 長尺な帯状の集電体の表面に順次間歇的に所定長さずつ電極材料を塗布すると共に、この集電体の裏面に逆方向から順次間歇的に所定長さずつ電極材料を塗布し、この集電体の両面に塗布した電極材料をプレスして圧縮した後に、この集電体を所定間隔で切断する電極の製造方法において、

集電体の裏面に電極材料を塗布する際に、表面に塗布した電極材料に対し、この裏面への電極材料の塗布の開始を遅らせて、塗布位置を帯状の長手方向にずらすことを特徴とする電極の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、集電体の両面に電極材料を塗布した電池の電極及びこの電極の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 電池の巻回型の発電要素 1 は、図 3 に示すように、正極電極 2 と負極電極 3 をセパレータ 4 を介して巻回することにより作成される。正極電極 2 は、図 4 に示すように、帯状のアルミニウム箔からなる正極集電体 2 a の両面に正極電極材料 2 b を塗布したものであり、巻き始めの部分には正極電極材料 2 b を両面ともに塗布しない未塗工部を設けて、ここにタブリード 5 を接続固定している。また、負極電極 3 は、帯状の銅箔からなる負極集電体 3 a の両面に負極電極材料 3 b を塗布したものであり、巻き終わりの部分に負極電極材料 3 b を両面ともに塗布しない未塗工部を設けて、ここにタブリード 6 を接続固定している。タブリード 5、6 は、正極集電体 2 a や負極集電体 3 a に重ね合わせてヘッドで両側から押さえ込んで超音波溶接により接続固定するので、正極集電体 2 a や負極集電体 3 a の接続固定部には両面とも正極電極材料 2 b や負極電極材料 3 b を塗布しない未塗工部を設ける必要がある。セパレータ 4 は、正極電極 2 と負極電極 3 とを巻回する際に、これらの間を絶縁するためのイオン透過性多孔質の合成樹脂フィルムである。

【0003】 上記正極電極 2 と負極電極 3 は、図 5 及び図 6 に示す電極材料塗布装置を用いて正極集電体 2 a と負極集電体 3 a に正極電極材料 2 b と負極電極材料 3 b を塗布することにより製造される。即ち、集電体 2 a、3 a は、長尺な帯状の状態で下方から搬送ローラ 11 に掛け渡されて順次上方の乾燥炉 12 に向けて搬送される。また、搬送ローラ 11 の向かい側には塗布ローラ 13 が配置され、ホッパ状の電極材料供給部 14 から所定

厚さで供給されるペースト状の電極材料 2 b、3 b をローラ面に沿って送り出す。そして、まず図 5 に示すように、搬送ローラ 11 を塗布ローラ 13 に接近させて、この塗布ローラ 13 のローラ面上の電極材料 2 b、3 b を搬送ローラ 11 に掛け渡された集電体 2 a、3 a の表面に塗布する。塗布された電極材料 2 b、3 b は、正極集電体 2 a、3 a と共に乾燥炉 12 に送られて順次乾燥される。次に、この電極材料 2 b、3 b が所定長さだけ塗布されると、図 6 に示すように、搬送ローラ 11 を塗布ローラ 13 から離して、この塗布ローラ 13 のローラ面上の電極材料 2 b、3 b が集電体 2 a、3 a の表面に塗布されないようにする。従って、これらの動作を繰り返すことにより、集電体 2 a、3 a の表面には、電極材料 2 b、3 b が所定の長さずつ間歇的に塗布されて、タブリード 5、6 を接続固定するための未塗工部が形成される。なお、塗布ローラ 13 のローラ面上で塗布されなかった電極材料 2 b、3 b は、下方のスクレーパ 15 によってかき落とされて回収される。

【0004】 上記動作によって長尺な集電体 2 a、3 a の表面に電極材料 2 b、3 b が間歇的に塗布されると、この集電体 2 a、3 a を一旦図示しないリールに巻き取る。そして、再び集電体 2 a、3 a をこのリールから引き出し、裏向きにして表面の場合とは反対側の端から搬送ローラ 11 に掛け渡し、上記と同様の動作で裏面にも電極材料 2 b、3 b を間歇的に所定の長さずつ塗布する。この際、集電体 2 a、3 a の表面に既に塗布された電極材料 2 b、3 b をセンサで検出して、この塗布位置に合わせて搬送ローラ 11 を移動させることにより、表裏面の同じ位置に電極材料 2 b、3 b を塗布する。そして、このようにして表裏面に電極材料 2 b、3 b を塗布した長尺な正極電極 2 と負極電極 3 をロールでプレスして電極材料 2 b、3 b を圧縮した後に、未塗工部にタブリード 5、6 を接続固定し切断すれば、図 4 に示した正極電極 2 と負極電極 3 を得ることができる。なお、実際には、長尺な正極電極 2 と負極電極 3 の未塗工部にタブリード 5、6 を接続固定しながら順次巻回し、この巻回の完了後に切断して発電要素 1 を作成している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記のようにして集電体 2 a、3 a の表裏面に電極材料 2 b、3 b を塗布すると、搬送ローラ 11 を塗布ローラ 13 から引き離して塗布を中断させる際に、ペーストの表面張力によって塗布量が増大し、図 7 に示すように、電極材料 2 b、3 b の塗布の終端部に塗膜が厚い盛り上がり部 A が、高さ 0.5 mm 程度、幅 3～4 mm 程度形成されるようになる。そして、このような盛り上がり部 A が形成されると、金属酸化物等からなる硬度の高い電極材料 2 b、3 b をプレスして圧縮した際に、比較的軟らかい金属の薄い箔からなる集電体 2 a、3 a に局部的に過大な圧力が加わり伸びによるシワや歪みが生じる。このた

め、従来は、正極電極 2 や負極電極 3 の集電体 2 a, 3 a にシワが寄るので、これらを巻回して発電要素 1 を作成した場合に、巻き乱れが生じ易くなるという問題があった。また、巻回の際に正極電極 2 や負極電極 3 に加えるテンションによって集電体 2 a, 3 a が歪み部分で破断されるおそれがあるという問題も生じていた。

【0006】なお、これらの問題は、巻回型の発電要素 1 に限らず、積層型等の発電要素 1 で正極電極 2 と負極電極 3 を重ね合わせる場合にも同様に生じる。

【0007】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、集電体の表裏面に塗布される電極材料の塗布位置をずらすことにより、この電極材料をプレスした際に集電体に過大な圧力が加わらないようにすることができ、電池の電極及びこの電極の製造方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、帯状の集電体の両面にそれぞれ所定の長さだけ電極材料を塗布した電池の電極において、集電体の表面に塗布した電極材料に対して、裏面に塗布した電極材料の塗布位置が

帯状の長手方向にずれていることを特徴とする。

【0009】請求項 1 によれば、集電体の表面と裏面に電極材料が位置をずらして塗布されるので、これらの電極材料の塗布の終端部に盛り上がり部が形成されても、これらの盛り上がり部が表裏の同じ位置に形成されるようなおそれが生じない。従って、この電極をプレスして電極材料を圧縮しても、盛り上がり部で集電体に過大な圧力が加わるのを抑制することができ、シワや歪みが生じるのを防ぐことができる。しかも、電極材料を表裏で互いに逆の方向から塗布すれば、表裏の盛り上がり部も集電体の一方側と他方側に分かれて形成されることになり、この場合に表面の電極材料に対して、裏面の電極材料の塗布開始位置を遅らせてずれを生じさせれば、表裏の盛り上がり部の反対側の面はそれぞれ電極材料がまだ塗布されていない未塗工部となる。従って、この場合には、電極をプレスしても、集電体に過大な圧力が加わるようなことが全くなくなる。

【0010】請求項 2 の発明は、長尺な帯状の集電体の表面に順次間歇的に所定長さずつ電極材料を塗布すると共に、この集電体の裏面に逆方向から順次間歇的に所定長さずつ電極材料を塗布し、この集電体の両面に塗布した電極材料をプレスして圧縮した後に、この集電体を所定間隔で切断する電極の製造方法において、集電体の裏面に電極材料を塗布する際に、表面に塗布した電極材料に対し、この裏面への電極材料の塗布の開始を遅らせて、塗布位置を帯状の長手方向にずらすことを特徴とする。

【0011】請求項 2 によれば、集電体の表裏面にそれぞれ所定の長さだけ電極材料が塗布され、これらの電極材料の塗布の終端部に盛り上がり部が形成される。しか

し、これら表裏面の盛り上がり部は、塗布が逆方向から行われるので、集電体の一方側と他方側に形成されることになる。しかも、集電体の表面の電極材料に対して、裏面の電極材料の塗布の開始位置を遅らせてずれを生じさせるので、表面の電極材料の終端部に形成される盛り上がり部の裏側は、裏面の電極材料の塗布が開始される直前の未塗工部となり、裏面の電極材料の終端部に形成される盛り上がり部の表側も、表面の電極材料の塗布が開始される直前の未塗工部となる。従って、表面と裏面の電極材料に塗膜の厚い盛り上がり部が形成されても、その反対側の面は未塗工部となるので、これをプレスしても集電体に過大な圧力が加わるようなことがなくなり、電極にシワや歪みが生じるのを防ぐことができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0013】図 1～図 2 は本発明の一実施形態を示すものであって、電極の製造過程を示す部分拡大縦断面図、図 2 は巻回する正極電極と負極電極とセパレータの構成を示す縦断面図である。なお、図 3～図 7 に示した従来例と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。

【0014】本実施形態では、リチウムイオン電池の電極とこの電極の製造方法について説明する。リチウムイオン電池の発電要素 1 は、図 3 に示したように、正極電極 2 と負極電極 3 をセパレータ 4 を介して巻回することにより作成される。正極電極 2 は、図 2 に示すように、帯状のアルミニウム箔からなる正極集電体 2 a の両面に正極電極材料 2 b を塗布したものであり、この正極集電体 2 a の巻き始めの部分には、正極電極材料 2 b を両面ともに塗布しない未塗工部を設けて、この部分に短冊状のアルミニウム薄板からなるタブリード 5 を接続固定している。また、負極電極 3 は、帯状の銅箔からなる負極集電体 3 a の両面に負極電極材料 3 b を塗布したものであり、この負極集電体 3 a の巻き終わりの部分には、負極電極材料 3 b を両面ともに塗布しない未塗工部を設けて、この部分に短冊状の銅薄板からなるタブリード 6 を接続固定している。ただし、これらの正極電極 2 と負極電極 3 は、図 4 に示した従来例と異なり、集電体 2 a, 3 a の表面の電極材料 2 b, 3 b の塗布位置に対して、裏面の電極材料 2 b, 3 b の塗布位置が巻き終わり側に少し（3～4 mm 程度）ずれて形成されている。

【0015】本実施形態では、正極電極材料 2 b として、コバルト酸リチウム、リチウム・ニッケル酸素又はリチウム・マンガン系等の正極活物質にバインダ等を混合したものをを用いる。また、負極電極材料 3 b には、カーボン系や黒鉛等の負極活物質にバインダ等を混合したものをを用いる。さらに、セパレータ 4 としては、イオン透過性多孔質のポリエチレン・フィルムや、ポリプロピレンの層の間にこのポリエチレンの層を介在させた 3 層

10

20

30

40

50

構造のイオン透過性多孔質のフィルムを用いる。ただし、本発明は、これらの材質を限定するものではない。

【0016】上記構成の正極電極2と負極電極3は、図5及び図6に示した従来と同様の構成の電極材料塗布装置によって製造される。即ち、まず図5に示すように、搬送ローラ11を塗布ローラ13に接近させたり離反させることにより、この塗布ローラ13のロール面上の電極材料2b、3bを搬送ローラ11に掛け渡された集電体2a、3aの表面に間歇的に所定の長さずつ塗布する。そして、集電体2a、3aの表面側に電極材料2b、3bの塗布が完了すると、この集電体2a、3aを裏向きにして表面の場合とは反対側の端から搬送ローラ11に掛け渡し、裏面にも電極材料2b、3bを間歇的に所定の長さずつ塗布する。ただし、この場合には、集電体2a、3aの表面に塗布された電極材料2b、3bをセンサで検出し、この塗布位置よりも3〜4mm程度分だけ遅らせて裏面の電極材料2b、3bの塗布を開始するように搬送ローラ11の移動のタイミングを調整する。すなわち、塗膜が厚い盛り上がり部Aの領域分遅らせる。従って、これにより集電体2a、3aに塗布された電極材料2b、3bは、図1に示すように、表面側の電極材料2b、3bの塗布位置に対して裏面側の電極材料2b、3bの塗布位置が少し後方（図示右側）にずれる。また、従来と同様に、表面側の電極材料2b、3bの塗布の終端部となる前方側（図示左側）に塗膜が厚い盛り上がり部Aが形成されると共に、裏面側の電極材料2b、3bの塗布の終端部となる後方側に塗膜が厚い盛り上がり部Aが形成される。しかし、これら表裏面の電極材料2b、3bの塗布位置にずれがあるため、表面の盛り上がり部Aの裏面側は、まだ電極材料2b、3bの塗布が開始されていない未塗工部となり、裏面の盛り上がり部Aの表面側も、まだ電極材料2b、3bの塗布が開始されていない未塗工部となる。

【0017】上記電極材料塗布装置によって集電体2a、3aの表裏面に電極材料2b、3bを塗布した正極電極2と負極電極3は、表裏面をローラ等で挟み込んでプレスすることにより電極材料2b、3bを圧縮する。しかし、電極材料2b、3bの盛り上がり部Aをプレスしても、圧力が反対側の電極材料2b、3bの未塗工部に逃げるので、集電体2a、3aに過大な圧力が加わるようなことがなくなり、この集電体2a、3aにシワが寄ったり歪みが生じるのを防止することができる。そして、この電極材料2b、3bの圧縮工程を終えた正極電極2と負極電極3は、電極材料2b、3bが両面ともに塗布されない未塗工部にそれぞれタブリード5、6を超音波溶接により接続固定して順次この未塗工部の端から巻回し、次の未塗工部で切断することにより発電要素1を作成する。この際、正極電極2と負極電極3の集電体2a、3aにはシワが寄らないので、巻回の巻き乱れが生じるようなおそれなくなる。また、巻回の際に正極

電極2と負極電極3にテンションを加えるが、これらの集電体2a、3aに歪みが生じないので、このテンションによって集電体2a、3aが破断されるようなこともなくなる。

【0018】上記構成によれば、集電体2a、3aの表裏面に塗布された電極材料2b、3bの塗布の終端部に盛り上がり部Aが形成された場合であっても、これらの塗布位置がずれるので、電極材料2b、3bを圧縮するためにプレスを行ったときに集電体2a、3aに過大な圧力が加わるようなことがなくなり、正極電極2や負極電極3にシワや歪みが生じるのを防ぐことができる。

【0019】なお、上記実施形態では、巻回型の発電要素1について説明したが、正極電極2や負極電極3にシワが寄ると積層型の電池の場合にも発電要素1の積層にムラが生じるので、本発明を同様に実施することができる。また、上記実施形態では、リチウムイオン電池の電極について説明したが、帯状の集電体の両面にそれぞれ電極材料を塗布する通常の電池一般にも同様に実施可能である。

【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の電池の電極及びこの電極の製造方法によれば、集電体の表裏面に電極材料を塗布した電極をプレスしても、盛り上がり部で集電体に過大な圧力が加わるようなことがなくなり、電極にシワが寄って巻き乱れや積層ムラ等が生じたり、集電体の歪みによって搬送時等に電極が破断するようなおそれなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すものであって、電極の製造過程を示す部分拡大縦断面図である。

【図2】本発明の一実施形態を示すものであって、巻回する正極電極と負極電極とセパレータの構成を示す縦断面図である。

【図3】従来例を示すものであって、巻回型の発電要素の巻回工程を示す斜視図である。

【図4】従来例を示すものであって、巻回する正極電極と負極電極とセパレータの構成を示す縦断面図である。

【図5】従来例を示すものであって、電極材料を塗布する電極材料塗布装置の構成を示す縦断面図である。

【図6】従来例を示すものであって、電極材料の塗布を中断した電極材料塗布装置の構成を示す縦断面図である。

【図7】従来例を示すものであって、電極の製造過程を示す部分拡大縦断面図である。

【符号の説明】

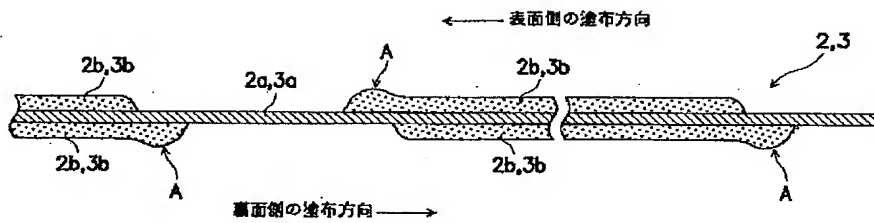
- 2 正極電極
- 2a 正極集電体
- 2b 正極電極材料
- 3 負極電極
- 3a 負極集電体

3b 負極電極材料
11 搬送ローラ

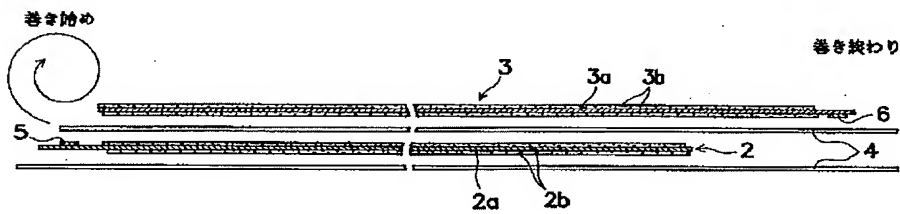
* 13 塗布ローラ

*

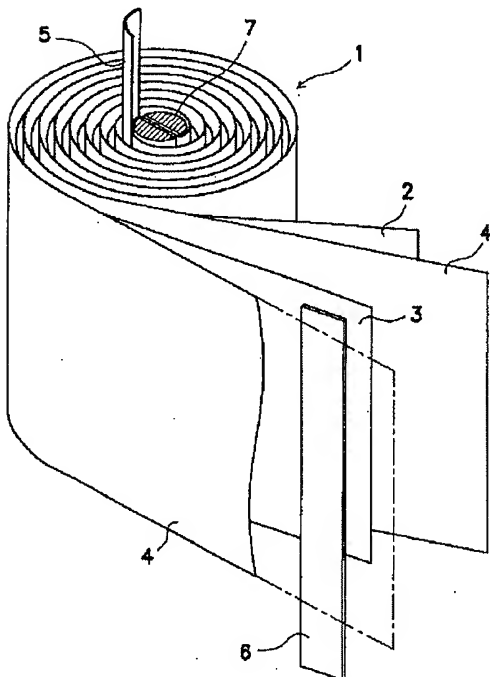
【図1】



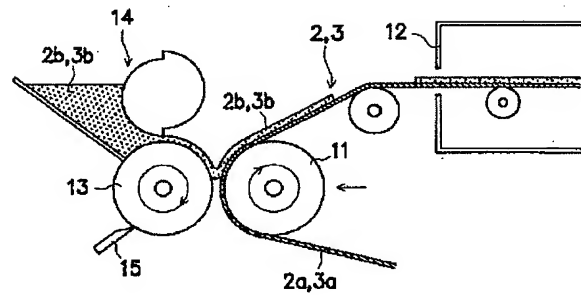
【図2】



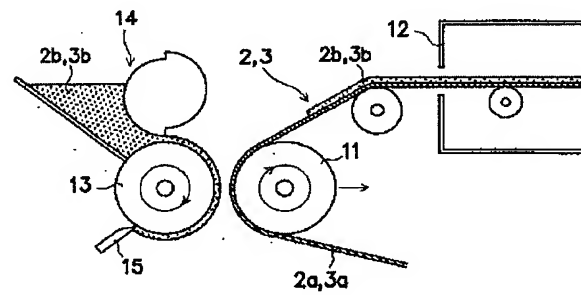
【図3】



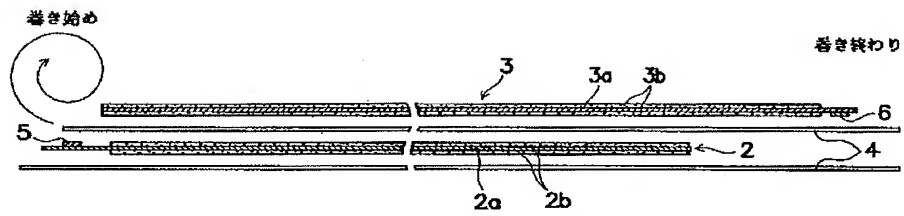
【図5】



【図6】



【図 4】



【図 7】

